

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-130578

(43)Date of publication of application : 23.05.1989

(51)Int.Cl.

H01L 33/00

(21)Application number : 62-288555

(71)Applicant : IWASAKI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 17.11.1987

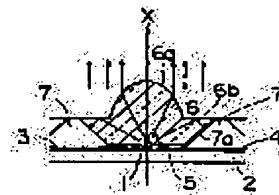
(72)Inventor : SUEHIRO YOSHINOBU
YAMAZAKI SHIGERU

(54) LIGHT EMITTING DIODE

(57)Abstract:

PURPOSE: To simplify a structure, and improve heat dissipation, by mounting a light emitting element and a reflecting member having a reflecting surface in the form of a surface of revolution, and filling a space with light transmitting resin formed into a convex lens type.

CONSTITUTION: By a circuit pattern 3, 4 formed on a substrate 2, and a wire 6, electric power is supplied to a light emitting element 1, which emits light. Light which passes through a central part of light transmitting resin 6a is radiated in the front direction as a light parallel to an optical axis X. Light emitted in the side direction is reflected by the reflecting surface 7a of a reflecting member 7, and radiated in the front direction. Light emitted in the direction of peripheral part 6b of light transmitting resin 6 is subjected to total reflection by the peripheral part 6b, and the reflected light is reflected by the reflecting surface 7a to be radiated toward the front surface. By this constitution, the form of a light emitting surface is simplified, a surface light emitting source wherein a plurality of pieces are coupled can be manufactured en bloc, and heat discipation of a light radiating surface is improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-130578

⑤ Int. Cl.⁴
H 01 L 33/00

識別記号 庁内整理番号
M-7733-5F

④ 公開 平成1年(1989)5月23日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑬ 発明の名称 発光ダイオード

⑭ 特 願 昭62-288555

⑮ 出 願 昭62(1987)11月17日

⑯ 発 明 者 末 広 好 伸 埼玉県行田市富士見町1-20 岩崎電気株式会社開発センター内

⑯ 発 明 者 山 崎 繁 埼玉県行田市富士見町1-20 岩崎電気株式会社開発センター内

⑰ 出 願 人 岩崎電気株式会社 東京都港区芝3丁目12番4号

明 細 書

1. 発明の名称

発光ダイオード

2. 特許請求の範囲

(1) 表面に回路パターンが形成された基板部と、該基板部上に設置され前記回路パターンから電力の供給を受ける少なくとも1つの発光素子と、該各発光素子毎に設けられた回転面状の反射面を有し且つ前記基板部上に設置された反射部材と、前記各発光素子と前記反射部材の反射面との空間に充填され且つ前記各発光素子が発する光を外部に放射する光放射面の周辺部は前記基板部に平行な平面状に形成され前記光放射面の中央部は前記周辺部に対して凸レンズ状に突出して形成された光透過性樹脂とを具備することを特徴とする発光ダイオード。

(2) 前記反射面は前記各発光素子を焦点とする回転放物面状に形成された下部反射面と、前記光放射面の周辺部に対する前記発光素子の鏡映点を焦点とする回転放物面状に形成された上部反射面

とからなることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の発光ダイオード。

(3) 前記反射部材は高反射樹脂を用いたものであることを特徴とする特許請求の範囲第1項又は第2項記載の発光ダイオード。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、前面方向の放射に適した発光ダイオードに関するものである。

〔従来の技術〕

第4図は、従来の発光ダイオードの概略断面及び発光素子が発する光の光路を示す図である。第4図において1はGaP系又はGaAsP系の発光素子、12及び13はリードフレーム、14はワイヤ、15は光透過性樹脂で形成した凸レンズ部、15aは凸レンズ部15の上端部、16は光透過性樹脂で形成した平行光線取出部、16aは平行光線取出部16の上端部、16bは平行光線取出部16の側面周囲部、17は凸レンズ部15と平行光線取出部16との間に形成される覆み部

Xは光軸である。尚、矢印は光路を示す。

発光素子1は一方のリードフレーム12の頂部にマウントされ、他方のリードフレーム13とはワイヤ14により電氣的に接続されている。そして、発光素子1とリードフレーム12・13の上端部は、光透過性樹脂でモールドして形成した凸レンズ部15により覆われ、該凸レンズ部15の上端部15aは球面形状に形成されている。そして、外形が碗状をした平行光線取出部16が光透過性樹脂により、凸レンズ部15を取り囲むようにして凸レンズ部15と一体的に形成されている。尚、平行光線取出部16の上端部16aは平面状に形成され、また側面周囲部16bは発光素子1を焦点とする放物曲面状に形成されている。

以上のように構成された発光ダイオードによれば、発光素子1が発する光の一部は凸レンズ部15の上端部15aを経由して屈折し、残りの部分(側面方向の部分)は平行光線取出部16の側面周囲部16bに形成した反射面により全反射し、第4図の矢印に示すように光軸Xに平行な方向に

放射される。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、従来の発光ダイオードでは上記構成の発光ダイオードを面発光光源として使用するときには、各発光ダイオードを形成し、更にこれを同一平面上に複数個配列して組み立てなければならぬので、製造が容易でなく、量産性に欠けるという欠点があった。

また、従来の発光ダイオードは、凸レンズ部15の周囲に、凸レンズ部15を囲うようにして平行光線取出部16が形成されているので、凸レンズ部15と平行光線取出部16との間に窪み部17ができる。このため、発光素子1が発する熱を十分に放熱することができず、特に上記発光ダイオードを複数個配列して面発光光源として用いるときには、温度上昇の問題が生じていた。

一方、発光素子1を放熱性の良い基板上にマウントして面発光光源を製造する方法もある。しかし、この方法では、多数の発光ダイオードを一括的に形成することは製造上困難であり、特開昭6

1-147586号のようにレンズとキャップとをそれぞれ個別に形成し取り付けなければならないので、量産性に欠けるという欠点があった。

本発明は、上記事情に基づいてなされたものであり、発光素子が発する光を有効に前面方向に放射することができると共に、構造が簡易で、且つ製造が容易であり、しかも放熱性の良好な発光ダイオードを提供することを目的とするものである。

(問題点を解決するための手段)

上記の目的を達成するための本発明は、表面に回路パターンが形成された基板部と、該基板部上に載置され前記回路パターンから電力の供給を受ける少なくとも1つの発光素子と、該各発光素子毎に設けられた回転面状の反射面を有し且つ前記基板部上に載置された反射部材と、前記各発光素子と前記反射部材の反射面との空間に充填され且つ前記各発光素子が発する光を外部に放射する光放射面の周辺部は前記基板部に平行な平面状に形成され前記光放射面の中央部は前記周辺部に対して凸レンズ状に突出して形成された光透過性樹脂

とを具備するように構成したものである。

(作用)

本発明は前記の構成によって、各発光素子が発する光を反射部材の反射面により効率良く前面に放射することができると共に、各発光素子が発する光を外部に放射する光放射面に窪みがないので放熱性が良好であり、然も光放射面は平面に凸レンズ状の凸部が設けられただけの簡単な形状であるので、光透過性樹脂の成形が容易となり量産性の向上を図ることができる。

(実施例)

本発明の第1の実施例を第1図及び第2図を参照して説明する。第1図は本発明の第1の実施例である発光ダイオードの概略断面及び発光素子が発する光の光路を示す図である。第1図において1は発光素子、2は基板、3及び4は回路パターン、5はワイヤ、6は光透過性樹脂、6aは光透過性樹脂6の光放射面の中央部、6bは光透過性樹脂6の光放射面の周辺部、7は高反射樹脂(例えば、白色のもの)を平板状に形成した反射部材、

7aは反射部材7に設けられた回転面状の反射面である。尚、Xは光軸であり、矢印は光路を示す。

GaP系及びGaAsP系の発光素子1は、基板2上に形成された一方の回路パターン3上にマウントされ、他方の回路パターン4とはワイヤ5により電氣的に接続されている。そして、基板2上には、反射面7aが発光素子1を囲むように反射部材7が取り付けられ、発光素子1と反射面7aとの空間には光透過性樹脂6が充填されている。尚、発光素子1が発する光を外部に放射する光透過性樹脂6の光放射面は中央部6aと周辺部6bとからなり、中央部6aは周辺部6bに対して凸レンズ状に突出して形成されている。また、周辺部6bは反射部材7の前面と同一平面状になるように形成されている。

上記の構成によれば、基板2上に形成された回路パターン3・4とワイヤ5とにより発光素子1に電力が供給され、発光素子1が発光する。そして、第1図の矢印に示すように、発光素子1が発する光のうち光透過性樹脂6の中央部6aを通過

した光は凸レンズの屈折率により光軸Xに平行な光として前面方向に放射され、側面方向に発した光は反射面7aで反射して前面方向に放射される。また、光透過性樹脂6の周辺部6bの方向に発した光は周辺部6bにより全反射し、更にその反射光は反射面7aで反射して前面に放射される。

第2図は光透過性樹脂の周辺部における全反射を示す図である。第2図においてXは光軸、Yは水平軸、Oは発光素子1の中心点、Pは光透過性樹脂6の中央部6aと周辺部6bの境界部における任意の点、Dは水平軸Yから周辺部6bまでの距離、nは光透過性樹脂6の屈折率、 θ は発光素子1が発する光の水平軸Yに対する角度($\angle POY$)である。また、矢印は光路を示す。尚、第2図において上記第1図と同一の機能をもつものは同一の符号を付すことによりその詳細な説明を省略する。

一般に、光透過性樹脂6として用いられるエポキシ樹脂では周辺部6bへの入射光の角度 θ が $\sin^{-1}(1/\sqrt{n^2-1})$ 以下の値になる

と、入射光を全反射する性質がある。そして周辺部6bで全反射した光は反射面7aで反射して前面に放射される。従って、水平軸Yから周辺部6bまでの距離をDとすると、光軸Xからの境界部の距離が $\sqrt{n^2-1} \cdot D$ となるように光透過性樹脂6を形成すれば、発光素子1が周辺部6bに発した光は周辺部6bで全反射し、更に反射面7aで反射して前面方向に放射され、発光素子1が周辺部6bに発した光も有効に前面放射することができる。

上記の実施例によれば、発光素子1が発する光を、ほぼ損失なく光軸Xに対して平行な光として、有効に利用することができる。また、上記の実施例によれば、反射面7aを有する反射部材7は平板状であり、容易に基板2上に取り付けることができ、また光透過性樹脂6の光放射面の構造が簡易であるので、容易に製造することができ、量産性の向上を図ることができる。特に、発光ダイオードを面発光光源として用いるときには、従来のように各発光ダイオードを個別に製造した後に結

合するのではなく、一時に一括して製造することができるので便宜である。

更に、上記の実施例によれば光放射面に窓が無いので光放射面の通風性が良く、したがって放熱性が良好となり、温度上昇を防止することができる。

第3図は本発明の第2の実施例である発光ダイオードの概略断面及び発光素子1が発する光の光路を示す図である。第3図において8は高反射樹脂(例えば、白色のもの)を平板状に形成した反射部材、8aは反射部材8の下部に設けた高反射樹脂からなる下部反射面、8bは反射部材8の上部に設けた高反射樹脂からなる上部反射面である。下部反射面8aは発光素子1を焦点とする回転放物面状に形成され、発光素子1が発した側面方向の光を前面方向に反射する。また、上部反射面8bは周辺部6bに対する発光素子1の鏡映点を焦点とする回転放物面状に形成され、発光素子1が発する光のうち光放射面の周辺部6bで全反射された光を前面方向に反射する。尚、第3図に示す

第2の実施例において上記第1図に示す第1の実施例と同一の機能を有するものは同一の符号を付すことによりその詳細な説明を省略する。

上記の実施例によれば、発光素子1が側面方向や周辺部6bに発する光を反射面8a・8bにより損失なく光軸Xに対して平行方向に放射することができるので、前記第1の実施例よりも更に効率よく発光素子1が発する光を前面方向に放射することができる。その他の作用、効果は第1の実施例と同様である。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明によれば、反射部材により発光素子が発する光を有効に前面方向に放射することができると共に、光放射面の形状が簡易であるので製造が容易となり、然も光放射面には窪みがないので放熱性の良好な発光ダイオードを提供することができる。また、特に発光ダイオードを複数個結合して面発光光源にするときには、一時一括して製造することができるので、量産性の向上を図ることができる。

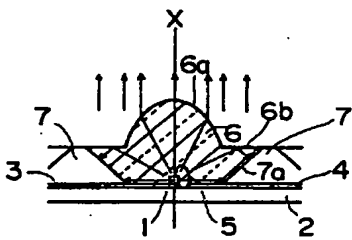
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1の実施例である発光ダイオードの概略断面及び発光素子が発する光の光路を示す図、第2図は光透過性樹脂の周辺部における全反射を示す図、第3図は本発明の第2の実施例である発光ダイオードの概略断面及び発光素子が発する光の光路を示す図、第4図は従来の発光ダイオードの概略断面及び発光素子が発する光の光路を示す図である。

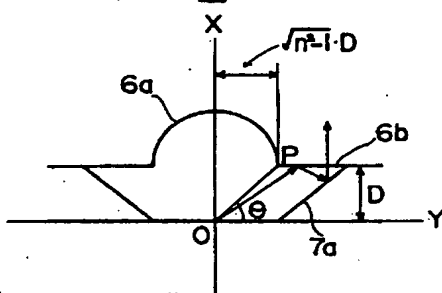
- 1・・・発光素子、2・・・基板、
3、4・・・回路パターン、5・・・ワイヤ、
6・・・光透過性樹脂、6a・・・中央部
6b・・・周辺部、7・・・反射部材、
7a・・・反射面、8・・・反射部材、
8a・・・下部反射面、8b・・・上部反射面
X・・・光軸。

出願人 岩崎電気株式会社

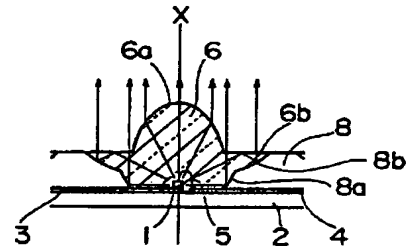
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

